

特表平8-502151

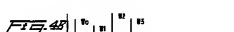
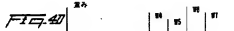
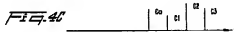
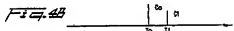
(43) 公表日 平成8年(1996)3月5日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I
H 0 4 B 1/69		9298-5 J	
15/00			
H 0 4 L 7/00	C	7741-5 K	
		7509-5 K	H 0 4 J 13/00 C
		7605-5 J	H 0 4 B 7/26 1 0 5 Z
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 51 頁) 最終頁に続く			
<hr/>			
(21) 出願番号	特願平5-518474	(71) 出願人	エリクソン シーイー モービル コミュニケーションズ インコーポレイテッド アメリカ合衆国27709 ノース カロライナ州 リサーチ トライアングル パーク, ワン トライアングル ドライブ (番地なし)
(86) (22) 出願日	平成5年(1993)4月8日	(72) 発明者	デント, ボール, ダブリュ. アメリカ合衆国27513 ノースカロライナ州 キャリイ, ハイド パーク コート, アパートメント 201 エフ
(85) 翻訳文提出日	平成5年(1993)12月10日	(74) 代理人	弁理士 浅村 皓 (外2名)
(86) 国際出願番号	P C T / U S 9 3 / 0 3 3 0 4		
(87) 国際公開番号	W O 9 3 / 2 1 6 9 2		
(87) 国際公開日	平成5年(1993)10月28日		
(31) 優先権主張番号	8 6 7, 1 4 9		
(32) 優先日	1992年4月10日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(81) 指定国	A U, B R, C A, F I, J P, K R, N Z		

(54) 【発明の名称】 移動電話システムにおけるランダム・アクセス

(57) 【要約】

本発明は、2つの無線局、例えば、移動無線電話機と固定基地局との間の、無線通信の開始時における干渉を最少に抑えるためのシステム及び方法を含む。移動局（第1図）が最も低い出力レベル（118）でランダム・アクセスを開始し、基地局がそのアクセス信号を検出するまで、送信出力レベル（116）を上昇させる。一旦検出されたなら、メッセージの出力レベルは検出されたレベルに保持されるので、信号の干渉が回避される。また、本発明は、移動及び基地局間の距離の変動にも拘らず、移動局と基地局との間のランダム・アクセス通信を同期させる（120）ための機構も提供する。



【特許請求の範囲】

1. 複数の第1無線局の内少なくとも1つと、1つの第2無線局との間で開始された無線通信に起因する干渉を最少に抑える方法であって、

前記少なくとも1つの第1無線局から、比較的低い出力レベルでアクセス・メッセージを送信するステップ、

前記アクセス・メッセージが、前記第2無線局によって検出されたかを判定するステップ、

前記アクセス・メッセージが検出されるまで、出力レベルを上昇させながら前記アクセス・メッセージを再度送信するステップ、及び

前記アクセス・メッセージの検出時に、前記第2局から出力設定情報を、前記第1局に対して送信するステップ、
を含むことを特徴とする方法。

2. 請求項1において、前記第1局は移動無線電話機であり、前記第2局は基地局であることを特徴とする方法。

3. 請求項1において、前記アクセス・メッセージは、アクセス・コードと、前記第1局の識別コードとを含むことを特徴とする方法。

4. 請求項1において、前記アクセス・メッセージは、広帯域信号の符号化を用いて送信されることを特徴とする方法。

5. 請求項4において、前記アクセス・メッセージは、直交ブロック・エラー訂正符号を含むことを特徴とする方法。

6. 請求項4において、前記送信ステップは、確保されているスクランブル用符号の一群から選択された1つのスクランブル用符号を用いて、前記アクセス・メッセージをスクランブルすることを含むことを特徴とする方法。

7. 請求項6において、前記スクランブル用符号は、共通通話チャンネル上を同報通信される情報から識別可能であることを特徴とする方法。

8. 請求項1において、更に、前記第2局において、前記アクセス・メッセージの受信を承認するステップを含むことを特徴とする方法。

9. 請求項8において、前記承認ステップは、前記第1局に出力レベル上昇の

停止を指令することを含むことを特徴とする方法。

10. 請求項1において、前記アクセス・メッセージを送信する時刻は、前記出力レベルに基づくことを特徴とする方法。

11. 請求項8において、承認ステップは、時間整合情報を送信することを含むことを特徴とする方法。

12. 請求項8において、承認ステップは、出力調整情報を送信することを含むことを特徴とする方法。

13. 請求項1において、更に、徐々に前記出力レベルを低下させることと、前記出力レベルが所定の程度だけ低下した時に前記通信を終了することを含む、前記無線通信を終了するステップを含むことを特徴とする方法。

14. 請求項13において、前記終了ステップは、不連続送信モードに入ることを含むことを特徴とする方法。

15. 少なくとも1つの他の無線局と通信するための移動無線局であって、前記移動局から前記他の無線局に、比較的低出力レベルでランダム・アクセス・メッセージを送信する手段、

前記他の無線局からの応答メッセージを検出する手段、及び

前記応答メッセージが出力設定情報を供給する承認を含んでいることが検出されなければ、前記ランダム・アクセス・メッセージを出力レベルを上昇させて再度送信するように、前記送信手段に指令する手段、を含むことを特徴とする移動無線局。

16. 請求項15において、前記再送信手段は、傾斜関数に応じて、前記出力レベルを上昇させることを特徴とする移動局。

17. 請求項15において、前記送信手段は、前記他の無線局から同報通信された、スクランブル用符号リストから1つのスクランブル用符号を選択する手段を含むことを特徴とする移動局。

18. 請求項15において、更に、前記上昇させた出力レベルに基づいて、前記アクセス・メッセージの送信時刻を調整する手段を含むことを特徴とする移動局。

19. 通信システムであって、

複数の移動無線電話局であって、各々

最初は比較的低い出力レベルでアクセス・メッセージを送信する手段、

前記送信手段の出力レベルを規制する手段、及び

前記アクセス・メッセージが検出されたかにしたがって、前記規制手段を制御する制御手段、

を含む移動局、

前記移動局からの信号複合体を受信する手段、

前記アクセス・メッセージを検出する手段、及び

前記検出されたアクセス・メッセージに対応して、前記移動局に回答メッセージを送信する手段、

を含む、少なくとも1つの基地局、

を含むことを特徴とする通信システム。

20. 請求項19において、前記基地局は、更に、

前記アクセス・メッセージを含む受信信号を、信号強度にしたがって整列する手段、

選択的に最も強い信号を復号する手段、及び

前記復号した信号を、前記受信複合信号から除去する手段、

を含むことを特徴とするシステム。

21. 請求項20において、各移動局は、

直交または直交符号を用いてアクセス・メッセージを符号化し、符号化アクセス・メッセージを生成する手段、及び

固有のスクランブル用符号を用いて、前記符号化アクセス・メッセージをスクランブルする手段、

を含むことを特徴とするシステム。

22. 請求項21において、前記スクランブル用符号は、ランダム・アクセス・メッセージ用に確保されていることを特徴とするシステム。

23. 請求項22において、前記基地局の送信手段は、前記確保されているスクランブル用符号のリストを同報通信し、前記移動局が使用可能なアクセス符号を判定できるようにしたことを特徴とするシステム。

24. 請求項22において、前記基地局の送信手段は、他の無線通信のために用いられるスクランブル用符号とは別個に、前記確保されているスクランブル用符号のリストを同報通信することを特徴とするシステム。

25. 請求項22において、前記基地局の送信手段は、他の無線通信のために用いられる、前記確保されているスクランブル用符号のリストを同報通信することを特徴とするシステム。

26. 請求項19において、前記アクセス・メッセージは、移動局識別符号と、ランダム・アクセス符号とを含むことを特徴とするシステム。

27. 請求項19において、各移動局は、前記規制された出力レベルに基づいて、前記アクセス・メッセージの送信時刻を調整する手段、及び前記応答メッセージ内の時間整合情報を検出する手段を含むことを特徴とするシステム。

28. 請求項27において、前記基地局は、該基地局において検出された前記ランダム・アクセス・メッセージの信号強度と、所定の信号強度との差を判定する手段を含むことを特徴とするシステム。

29. 請求項28において、前記判定手段は、前記ランダム・アクセスが検出された時刻と、所定の時刻との間の時間差を判定することを特徴とするシステム。

30. 請求項19において、前記受信手段は、前記第1メッセージに関連付けられて、前もって設定されている信号パターンを検出する手段を含むことを特徴とするシステム。

31. 請求項30において、前記検出システムは、RAKKEK検出器であることを特徴とするシステム。

32. 請求項19において、前記基地局の検出手段は、変動する時間間隔で、特定のアクセス・メッセージを探索することを特徴とするシステム。

33. 複数の第1無線局の内少なくとも1つと、少なくとも1つの第2無線局との間で無線通信を確立するための方法であって、

前記第1局の少なくとも1つによって、前記少なくとも1つの第2局の負荷が軽いチャンネルを選択するステップ、及び

ランダム・アクセス手順に続いて、

前記第2局によって通報通信された符号のリストから識別されたスクランブル用符号を、前記第1局によって、選択するステップ、

前記選択された符号を含む、通話開始メッセージを比較的低い出力レベルで、前記第1局によって、送信するステップ、及び

承認メッセージが前記第2局から受信されるまで、前記送信されたメッセージの前記出力レベルを、前記第1局によって、徐々に上昇させるステップ、を含むことを特徴とする方法。

34. 請求項33において、前記チャンネル選択ステップは、

1つ以上の前記第2局からのチャンネル上の種々の無線周波数の信号を受信しかつ復号すること、

各受信チャンネル上の負荷を判定すること、及び

明確な受信品質を有し、負荷が軽いチャンネルを選択すること、を含む方法。

35. 請求項33において、前記ランダム・アクセス手順は、更に、前記第1局及び前記第2局の一方によって送信された通話開始信号の受信時に、前記ランダム・アクセス手順を開始することを含むことを特徴とする方法。

36. 請求項35において、前記ランダム・アクセス手順は、更に、

前記符号リストからの1つの符号が、第1局によって送信されているかを、前記第2局によって、判定すること、

前記送信されたメッセージを受信し、前記選択された符号を用いて復号した時に、承認メッセージを、前記第2局によって、送信すること、

前記承認メッセージの検出時に、第2メッセージを前記第2局に、前記第1局によって、送信すること、及び

前記第2メッセージの受信及び復号時に、前記第2局による前記承認メッセージの送信を中止すること、を含むことを特徴とする方法。

37. 請求項33において、前記承認メッセージは、共通通話チャンネル上を送信され、前記第2局によるタイミング調整情報を含むことを特徴とする方法。

38. 請求項36において、前記第2局は、前記承認メッセージを最初は低

出力レベルで送信し、前記第2メッセージの受信まで、前記出力レベルを徐々に上昇させることを特徴とする方法。

39. 請求項36において、前記第2メッセージは、信号強度情報を含むことを特徴とする方法。

40. 請求項35において、前記第2局は、共通通話チャンネルと前記選択されたチャンネルとの両方から、前記承認メッセージを受信することを特徴とする方法。

41. 請求項33において、更に、前記送信されたメッセージの前記出力レベルを徐々に低下させることと、前記出力レベルが所定の程度だけ低下された時に前記通信を終了することを含む、前記通信を終了するステップを含むことを特徴とする方法。

42. 第1無線局と第2無線局との間の無線通信の終了に起因する干渉を最少に抑える方法であって、

最後の通信セグメントの後に、通話終了モードに入るステップ、

送信出力レベルを徐々に低下させるステップ、及び

前記出力レベルが所定の程度だけ低下された時、送信を終了するステップ、を含むことを特徴とする方法。

43. 請求項39において、前記終了モードは、データフレームを2フラグ以下に減少させる、不連続送信モードであることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

移動電話システムにおけるランダム・アクセス

1. 発明の分野

本発明は、固定無線局との通信を開始及び終了する移動無線局に起因する、干渉を最少に抑えるためのシステムに関するものである。

2. 関連技術の説明

セルラ無線電話ネットワークでは、無線加入者はいつそしてどこで通話を開始するかを、自由に選ぶことができる。この手順は、ランダム・アクセス通話設定として知られている。ランダム・アクセスという言葉は、移動局の固定家庭用基地局を通じて開始された発呼に 응답した、移動局の最初の送信にも適用される。双方の状況において、アクセス時の移動側の送信出力レベルを判定するのに、かなりの不確実性がある。

無線電話システムが、所与の周波数帯において送出される多数の会話を受入可能とするのに、3つの主要な方法がある。周波数分割多重アクセス (FDMA) は伝統的な方法であり、移動及び基地局間の各通話接続を、固有の周波数チャンネルに割り当て、その通話の終了まで、当該チャンネルを連続的に専有するものである。現在では、移動電話システムは、FDMAから時間を基準とした通信資源共有方法に変わりつつある。時分割多重アクセス (TDMA) では、異なる無線送信機が、周期的なサイクルで、短いタイムスロットに割り当てられ、その間に一連の情報を送信する。第3の手法、符号分割多重アクセス (CDMA) では、異なる音声／情報信号を、異なる広帯域スペクトル符号 (spread-spectrum codes) を用いて送信することにより、符号化された信号が時間及び周波数の双方において、重畳するようにしたものである。受信されたCDMA信号は、所望の音声／情報信号に関連した符号との相関によって復号される。

全ての移動電話システムにおいて、移動局と基地局との間の物理的距離は、大きく変化する。無線送信機と受信機との間の伝搬損失は、それらの相互距離の4乗の関数として変化する。結果として、複数の異なる移動局から基地局において

受信された信号強度が、大幅に異なるという問題が生じる。従来のセルラ無線電

話システムは、異なる信号間の干渉を避けるために、多数の技術を駆使しているが、種々の移動局からの信号強度間の不均衡が増加すると、干渉が発生してしまうのである。

この干渉の問題は、ある移動局の信号が他の移動局の信号より2倍強いと、システム容量を2倍占有 (occupy) する、CDMAシステムでは、特に関心を引くものである。規制が行なわれないと、強い移動局が他の移動局送信の何千倍もの強度で信号を送信することも、有り得ないことではない。このような「強い」移動局によるシステム容量の損失は、許容できるものではなく、このためCDMAでは出力規制は特に重要である。共に譲渡された、1992年4月10日出願の、「二重出力制御 (Duplex Power Control)」と題された、アメリカ合衆国特許出願連番第866, 554号において、本発明者がCDMAシステム用出力規制方法及び装置を記載している。この出願を参考としてここに組み入れる。

本発明者による他の係属中の出願では、1992年9月29日に発行され、「CDMA減法復調 (CDMA Subtractive Demodulation)」と題された、アメリカ合衆国特許第5, 151, 919号、及びここに参考として組み入れる、1991年8月2日出願の、「CDMA減法復調 (CDMA Subtractive Demodulation)」と題された、アメリカ合衆国特許出願連番第07/739, 446号において、重畳する符号化信号が、信号強度の最も強いものから最も弱いものの順に、復号されるCDMA減法復調システムが記載されている。各々の復号の後、復号された信号は、次に最も強い信号を復号する前に、受信された複合信号から除去即ち削除される。このようなCDMA減法復号システムを用いると、移動局間の信号強度の相違がさほど重要ではなくなり、しかも容量が増加する。言い換えれば、干渉の原因となる潜在性を最も多く有する信号、即ち最も強い信号が最初に復号されて、除去されるのである。このようにして、弱い信号に対する潜在的な干渉源が、大幅に低減される。

しかしながら、このようなCDMA減法復調システムにおいても、複数の移動局がランダム・アクセス通話設定を開始する際、干渉の問題は未だ存在する。適切なアクセス電力レベルを計測することの困難性のために、送出される複数の会

話において、少なくとも一時的な干渉が生じる危険性がある。

この他に、移動局のランダム・アクセス中に送出される複数の会話に対して、潜在的干渉源となるものに、基地局のフレームのタイミングに関する、移動局のランダム・アクセス信号の時間的不整合がある。移動局信号を正しいタイムスロット (TDMA) において受信するため、即ち特定の相関符号 (CDMA) に時間的に正確に整合するためには、移動局は、基地及び移動局間の往復伝搬遅れを相殺するように、そのアクセス信号の送信タイミングを調整しなければならない。しかしながら、基地局との最新の接触が行なわれない限り、移動局には、ランダム・アクセスに対して正確な時間整合を決定するための機構が得られないのである。

これらの問題は、現行及び将来のセルラ・システムの効率的な運営を損うものである。特に都市及びその他の密集した地域において、複数の移動電話機の加入者が新たな通話を行なう周波数を考える場合、不必要な干渉を生じることなく、複数の移動局がネットワーク上でランダムなアクセスを行なえるようにすることは、望ましいと共に必要なことである。また、基地局の時間整合構造と同期して、移動局から基地局への通話接続を簡単かつ効果的に達成することも、望まれている。

発明の概要

本発明は、複数の第1無線局の少なくとも1つと、1つの第2無線局との間で開始される無線通信によって生じる干渉を最少に抑える方法を含む。アクセス・メッセージが、比較的低出力レベルで前記第1無線局から送信される。このアクセス・メッセージが前記第2無線局で検出されたかを判定する。メッセージが検出されていなければ、このメッセージが最終的に検出されるまで、前記アクセス・メッセージをレベルを高めて再度送信する。メッセージが検出された時、出力レベルを検出されたレベルに固定する。

前記第1局は移動無線電話局とすることができ、一方前記第2局は基地局とすることができる。前記アクセス・メッセージ自体は、アクセス・コード及び前記第1局を識別する識別コードを含む。好ましくは、各アクセス・メッセージは、直交ブロック・誤り訂正符号 (orthogonal block error-correction codes) を

含

む、広帯域信号符号化 (spread spectrum signal coding) を用いて、送信される。更に、各アクセス・メッセージは、送信の前に、確保されているスクランブル用符号 (scrambling code) の一群から選択されたスクランブル用符号を用いて、スクランブルされる。基地局がアクセス・メッセージを受信した時、その受信を承認し、移動局に出力レベル上昇を中止するように指令する。前記承認には、時間整合情報を含むこともでき、移動局はこれを用いて、アクセス・メッセージの送信出力レベルと共に、次の移動局からの通信送信が発生する時刻を判定することができる。

本発明の一態様において、少なくとも1つの別の無線局と通信するための移動無線局は、アクセス・メッセージを比較的低出力レベルで他の無線局に送信する手段を備えている。検出手段が、前記他の無線局から応答信号が受信されたかを判定する。前記移動局は、応答メッセージが検出されない場合、出力レベルを上昇させて前記アクセス・メッセージを再度送信する手段を有する。この再送信手段は、ランプ関数 (ramp function) に応じて、ランダム・アクセスの出力レベルを上昇させる。また、移動局は、前記ランダム・アクセス・メッセージを発生するために、他の無線局から同報通信された、使用可能なスクランブル用符号のリストから、1つのスクランブル用符号を選択する手段も有する。加えて、前記移動局は、前記上昇された出力レベルに基づいて、前記アクセス・メッセージの送信時刻を調整する手段を有する。

本発明の別の態様では、複数の移動無線電話局と少なくとも1つの固定基地局とを含む通信システムが開示される。ここで、各移動無線局は、最初は比較的低出力レベルでアクセス・メッセージを送信する手段と、前記送信手段の出力レベルを規制する手段と、前記アクセス・メッセージが検出されたかにしたがって、前記規制手段を制御する制御手段とを有する。前記基地局は、前記複数の移動局からの信号複合体を受信する手段と、移動アクセス・メッセージを検出する手段と、検出されたアクセス・メッセージを復号する手段と、検出されたアクセス・メッセージに対応して、前記移動局に応答メッセージを送信する手段とを備えて

いる。

前記基地局は、更に、アクセス・メッセージを含む受信された複数の信号を、信号強度に応じて配列する手段と、最も強い信号を選択的に復号する手段と、前記復号した信号を受信した複合信号から除去する手段とを備えている。前記移動局は、両直交ブロック符号 (bi-orthogonal block codes) を用いてスクランブルされたアクセス・メッセージを符号化する手段と、スクランブル用符号を用いてアクセス・メッセージをスクランブルする手段とを備えている。前記基地局の送信手段は、他の無線通信のために用いられるスクランブル用符号とは別に確保してあるスクランブル用符号のリストを同報通信する。

前記移動局は、規制された出力レベルに基づいて前記アクセス・メッセージの送信時刻を調整する手段と、前記応答メッセージにおいて時間整合情報を検出する手段とを備えている。前記基地局は、該基地局において検出されたランダム・アクセス・メッセージの信号強度と所定の信号強度との差を判定する手段と、ランダム・アクセスが検出された時刻と所定の時刻との間の時間差を判定する手段とを備えている。最後に、前記基地局の検出手段は、変動する (staggered) 時間間隔で特定のアクセス・メッセージを検索する。

図面の簡単な説明

本発明の特徴及び利点は、以下の詳細な説明を図面と合せて読むことによって、より明らかとなろう。

第1図は、本発明による移動局の送信機の機能概略図である。

第2図は、本発明による基地局のトランシーバ部分の機能概略図である。

第3A図は、移動局からのランダム・アクセス・メッセージの信号フォーマットの一例である。

第3B図は、ランダム・アクセス・メッセージの開始符号列の位置の変動を示す。

第4A図～第4E図は、R A K B受信機の背面処理 (underlying operation) を示す。

第5図は、本発明による、多段出力増幅器の機能概略図である。

第6図は、本発明による、平衡変調器の機能概略図である。

好適実施例の詳細な説明

本発明の理解を容易にするために、先に組み入れたアメリカ合衆国特許第5、

151, 919号に開示されているような、CDMA減法復調システムに沿った実施例の一例を説明する。2台の無線通信機器間のランダム・アクセス発呼試行が原因で生じる干渉を最少に抑えることが望ましい、全てのセルラ無線電話システムを含む、いかなる無線通信システムにも、本発明を応用できることを、当業者は認めよう。

端的に要約すると、CDMA減法復調システムでは、複数の移動無線局と基地局との間の情報は、符号語 (codeword) のブロック、例えば1ブロック当たり42の符号語で送信される。好ましい信号送信フォーマットは、128ビットの符号語列であり、無線通信チャンネルを通じて直列的に送信される。無線受信機は、重畳した通信信号から成る受信複合信号を増幅し、濾波し、サンプリングし、デジタル形状に変換して処理する。デジタル化された複合信号は、最大の信号強度を有する情報信号に対応する、固有のスクランブル用符号を用いて、デスクランブル (descramble) される。デスクランブルされた信号は、情報信号と関連のある、直交 (両直交) ブロック符号として知られている「拡張 (spreading)」符号と相関付けられる。どのブロック符号がサンプル信号と最良の相関を有するかを判定することによって、128ビットの信号サンプルが両直交ブロック復号器によって復号され、8ビットの情報信号を生成する。復号された情報信号、即ち8ビットは、128ビットの両直交符号のどれが送信されたのかを識別し、次に最強の符号化情報信号の復号を試行する前に、後者は複合信号から削除される。

第1図及び第2図に示した本発明の実施例の一例では、移動局の送信機10が、二重アンテナ102に結合された、無線周波数 (RF) 出力増幅器100を備えている。周波数合成器10が送信搬送波形を発生し、これを情報信号、例えば音声で、直角変調器106によって変調する。直角変調器106は、インパルス励起型直角振幅変調 (impulse-excited Quadrature Amplitude Modulation) (QAM) のような変調技術を実施してもよく、この場合、情報ビットは、2つの

低域通過 (LP) フィルタ 108、110 によって発生される波形を用いて、同相 (I) チャンネル及び直角 (Q) チャンネル上で、交互に変調される。複合変調器 112 が、受信デジタル情報信号の極性に対応するインパルス応答波形を算出し、それらの波形をアナログ形状に変換する。LP フィルタ 108、110

は、主としてデジタル/アナログ変換におけるサンプリング周波数成分を除去する。代替案として、情報信号をまず好ましい中間周波数に混合し、次にオフセット周波数を用いて、この変調された中間周波数波形をヘテロダイン混合することによって、より高い搬送波送信周波数に変換してもよい。

複合変調器 112 によって受け取られるデジタル情報信号は、ブロック符号語発生器及びスクランブラ (scrambler) 114 または音声符号化器 122 のいずれかによって生成される。移動局 10 がランダム・アクセス・メッセージを送信している時、即ち、音声通信が始まる前に、そのメッセージが制御処理部 166 において発生され、一度に 8 ビットの割合で、ブロック符号語発生器及びスクランブラ 114 に入力される。しかしながら、音声送信が始まると、ブロック符号語発生器及びスクランブラ 114 への 8 ビット入力は、音声二進化及び符号化器 122 から来ることになる。音声符号化器 122 は、マイクロホン 124 からのマイクロホン信号を受け取り、8 ビット語を出力する。スイッチ 126 が制御処理部 116 によって制御される。ブロック符号語発生器及びスクランブラ 114 への入力に対して、制御処理部 116 は、それ自体がランダム・アクセス・メッセージを送信するのか、或いは音声符号化器 122 が会話を送信するのか、いずれかを選択する。ランダム・アクセス手順が終了した後でも、制御処理部 116 は時としてスイッチ 126 を動作させ、メッセージの送信を選択し、そして音声の送信を中断させる。これが行なわれるのは、例えば、高速関連制御チャンネル (Fast Associated Control Channel) (FACCH) メッセージのような、基地局 20 と移動局 10 との間で優先度が高い通信メッセージの交換を行なう場合である。

ブロック符号語発生器及びスクランブラ 114 では、8 ビットの情報が、適切な両直交ブロック符号を用いて、例えば、128 ビットの符号語に拡張される。

次に、固有のスクランブル用符号を128ビットの符号語に、モジュロ+2加算を行なうことによって、この符号語をスクランブルしてもよい。情報ビット及びスクランブル用符号は、制御処理部116から発生されたもので、制御処理部116は、更に、周波数合成器104によって発生される搬送波周波数を選択すると共に、出力レベル指令信号を出力レベル制御器118に送信する。

出力レベル制御器118は、減衰器と出力増幅器100のバイアスを制御するための構成物との組み合わせで構成され、各符号語を送信する時に指令された出力レベルを得るようにすると、都合がよい。減衰器と増幅器のバイアス制御との組み合わせは、例えば60dB程度の、適当に広い送信出力レベル制御範囲を得るのに有用であり、多種多様な組み合わせが知られているが、本発明において望ましいものとして、次にあげる技術を用いることができることが認められよう。

出力増幅器の最終段は、20dBの出力範囲においてのみ制御可能である可能性があるので、出力増幅器の1つの段のみのバイアスを制御することによって、広い送信出力制御範囲を得ることは困難である。したがって、2段出力増幅器100に対して、両段を制御すれば40dBの制御範囲を得ることができるであろうし、更に、選択的に出力増幅器の出力に切り替えられる固定20dB減衰器を設けることによって、所望の60dB範囲を達成することができる。勿論、単一の増幅器段のバイアス制御のほうが好ましい場合、2つの独立に制御可能な20dB固定減衰器を、選択的に出力に切り換えることによって、同じ60dBの制御範囲を達成することができる。多段出力増幅器の一例を第5図に示す。

第5図は、多段出力増幅器50の機能概略図であり、ここで、変調する同相(I)及び直角(Q)信号が直角変調器106に入力される。直角変調器106は、レベル切り換え可能な複数の平衡変調器を備えており、これらをレベル制御ビット B_1 ~ B_n によって制御して、第1の0~20dB制御を得る。搬送波周波数を与える第1周波数 F_1 も、送信機の周波数合成器104から、直角変調器106に入力される。直角変調器106の出力は、上昇変換器(upconverter)504に入力される。これには、送信機の周波数合成器104からの第2周波数 F_2 も

供給される。上昇変換器504は、変調信号（技術的な好都合のように、より低い周波数となっている）を、より高い固定第2周波数 F_2 と、ヘテロダイン混合することによって、それをより高い出力周波数に変換するものである。一方、受信機では、一般的に下降変換器、即ちスーパーヘテロダイン混合器を用いて、アンテナで受信した高周波数信号を、それより低い固定中間周波数に変換し、増幅がより都合よく行なえるようにする。いずれの場合でも、信号をより低い固定周波数で変調または復調し、更に混合器を駆動する発振器を調節してアンテナの

周波数を変更すると、都合がよい。

変換器504の出力は、帯域通過フィルタ506に入力されると共に、ドライバ507にも供給される。ドライバ507の利得は、出力レベル制御器118によって、0〜20dBの間で制御される。ドライバ507の出力は、出力増幅器508に入力されるが、この利得は、出力レベル制御器118の利得制御によって、0〜20dBの間で制御される。最終増幅器508の出力は、アンテナ102に入力され、回報通信される。この回路によって、全体で0〜60dBの送信出力制御範囲を得ることができる。可変減衰器を用いてもよいことが、認められよう。可切替及び可変減衰器は、カリフォルニア州サンタクララのアヴァンテック・インコーポレーテッド (Avantek Inc.) のような、多数の供給元から、商業的に入手可能である。

利得を制御するための直角変調器106用に相応しい平衡変調器は、第6図に示すように設けることができる。第6図の回路は、二重平衡変調器602a及び602bを備えている。各変調器602は、二重トランジスタ対603a、603b；605a、605bから成り、これらのエミッタが、各対内で互に結合されている。各対の対称的に向い合ったトランジスタ603a、605b；603b、605aのベースが互いに結合されて、ブリッジを形成し、搬送波周波数 F_c を供給する局所発振器（送信機の周波数合成器104）が、ブリッジ状回路に並列に接続されている。トランジスタ603、605のコレクタは、交差連結され、直角変調器106の出力を形成する。各平衡変調器602の結合されたエミッタは、多エミッタ・トランジスタ604のコレクタに接続されており、トラン

ジスタ604のベースは夫々の変調入力によって制御される。各多エミッタ・トランジスタ604のエミッタの各々は、夫々直列接続された抵抗器 $R_1 \sim R_4$ を介して、互いに接続されている。抵抗器 $R_1 \sim R_4$ は中央にタップが設けられており、そこに複数の可切替電流発生器606 (I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4) が接続されている。可切替電流発生器606は制御ビット $B_1 \sim B_4$ によって制御される。各平衡変調器602においてバイパスされないエミッタ抵抗器 $R_1 \sim R_4$ の値は、各中央タップ型エミッタ抵抗器 $R_1 \sim R_4$ と関連付けられた尾部電流源 (tail current sources) 606を選択的に付勢することによって、選

択することができる。したがって、二進プログラムされた出力レベルを有する平衡変調回路60が結果的に得られる。

送信される出力レベルの制御も、複合変調器112で発生されたデジタルI、Q値を直角変調器106のためにアナログ形状に変換する前に、数値的に調整 (scaling) することによって行なうことができる。制御範囲はいくらか制限されるが、例えば0.1-dBステップで、利得を簡単かつ正確に選択することができる。

第2図は、送出された無線トラフィック信号が重畳する通信環境において、移動局のランダム・アクセスを検出するための、基地局送受信機20の一例を示すものである。アンテナ200が複合信号を受信し、低雑音RF増幅器202によって増幅される。増幅された信号は、フィルタ204によってそのスペクトルが整形され、そして二重アナログ/デジタル変換器206が、フィルタを通過した信号を、実部即ち同相 (I) 部と虚部即ち直角部 (Q) とを有する、複素デジタル信号流に変換する。代替案として、増幅器202に先立って中間周波数混合段を設け、より低い中間周波数で増幅及び濾波を行なってもよい。

周波数復調過程の後、複素デジタル複合信号は、CDMA減法信号処理器208によって処理される。復調すべき個々の信号が、各々、移動局の制御処理部116によって発生された固有のスクランブル用符号を用いてスクランブルされているので、CDMA信号処理器208は、各スクランブル用符号を用いて、信号強度が最も強いものから最も弱いものの順に、複合信号を連続的にデスクランブル

ルする。デスクランブルされた信号は、符号化に用いられた可能性のある両直交符号全てとの相関によって復号され、各128ビットの両直交符号語に対して8ビットの情報信号を抽出する。相関付けを行なうのに、例えば、1991年7月25日出願の、「高速ワルシュ変換処理器 (Fast Walsh Transform Processor)」と題された、本発明者による係属中のアメリカ合衆国特許出願連番第07/735,805号に記載されている、高速ワルシュハダマード変換処理器を用いてもよい。復号された情報ビットは、基地局の制御処理器212に送信され、更に音声/データ処理が施される。

最大の信号強度を有する信号に対応するスクランブル用符号を選択することに

よって、基地局のCDMA処理器208は、予測された信号強度の順に、最も強いものから最も弱いものまで、重畳する種々の信号を復調する。信号強度追跡及び分類器 (tracker and sorter) 210が、過去の観察を基に信号強度を予測し、それらを順序付ける。出力レベルが時と共に変化することを認識することによって、信号強度追跡及び分類器210は、相対的な出力レベル変化を加味するために、信号復号列の順序を自由に変える。予期される信号強度レベルは、出力レベルの変化予測を用いて、次の出力レベルを外挿することによって、過去の出力レベルの履歴を基に予測することができる。

低出力レベルを用いる移動局10によるランダム・アクセスは、より強い信号が復号された後でないと検出されない。情報またはトラフィック信号を復号することに加えて、基地局の処理器208は、それが検出した出力レベルにしたがって、各符号化された移動局のアクセス信号を探索し、そして復号する。移動局のアクセス・メッセージは、最初低出力レベルで送信されるので、復号されるより強い信号とは干渉しない。アクセス・メッセージが検出されるとすぐに、処理器208はそのアクセス・メッセージを複合信号から削除するので、信号強度を基に並び変えた順序で、後から復号される信号との干渉は、最少に抑えられる。

移動局10からの最初のランダム・アクセス・メッセージの出力レベルは、出力制御器118によって、低出力レベルに設定される。各連続符号語が送信された後、出力制御器118は送信出力を、例えば0.1dB位の小さな増分幅で、

徐々に上昇させる。これらの連続出力上昇は、ランダム・アクセス・メッセージを構成する符号語の全数に対して、続けられる。好ましくは、ランプ関数に応じて出力レベルを上昇させ、出力上昇の増分度合いをそのランプの傾斜を用いて決定する。ランプ関数は容易に実施でき、基地局の信号追跡及び分類器210の信号強度予測過程を簡素化する。移動局10によるランダム・アクセス・メッセージの送信は、基地局20がアクセス・メッセージを検出し、移動局10に応答メッセージを送信するまで、各々前のアクセス・メッセージ送信より高い出力レベルで、連続的に行なわれる。一旦その応答メッセージが受信され、移動局の出力レベルが所望信号強度範囲内にあることを基地局20が示したなら、移動局10はその送信出力を、応答メッセージにおいて基地局20が指定したレベルに固定する。

単一の128ビット符号語を直列的に送信するのに、約0.5ミリ秒かかる。移動局がその送信出力レベルを、符号語毎に0.1dBのみ上昇させるとすると、出力レベルの変化率は1秒当たり200dBとなり、これは高い変化率として認識されよう。トラフィックまたはアクセス信号に対する典型的な受信出力レベル範囲は、60dB程度なので、基地局がアクセス・メッセージを検出する前に送信される符号語は600より少なくなければならない。こうすれば、アクセス検出における最悪の場合の遅れでも、約300ミリ秒程度で済む。このようにして、本発明は、移動局の加入者に著しい遅れを起こすことなく、そして他の通信信号に干渉することなく、移動局がセルラ・ネットワークにランダムにアクセスできるようにする。

基地局がランダム・アクセス・メッセージを検出するタスクを簡素化するために、各42符号語メッセージの最初の2つの符号語を、第1の値Aに固定する。したがって、42符号語のメッセージは「AA.....」で始まる。簡略化のために、メッセージ長を42符号語に選択する。これは、本システムにおける音声符号化器のフレームの長さでもあるからである。音声トラフィックを送信する時も、最初の2つの符号語を「AA..」という値にし、いつ音声フレームが完全に送信されるかを示すようにする。しかし、話者が一時的に黙っていたため

に後続の音声フレームの残りの40符号語を送信しないことを指示しることが望ましい時、第2の値「BB. . .」を取ることもできる。この所謂不連続送信または「DTX」については、1992年4月10日出願の、「不連続CDMA受信」と題され、共に譲渡されたアメリカ合衆国特許出願連番第866, 555号に記載されている。

したがって、基地局の受信機の「AA. . .」または「BB. .」の発生を探索する能力は、好適なシステムでは、DTX状音声フレームの識別並びにランダム・アクセスの試行の2つの目的のために用いられるのである。

「AA. .」符号語の発生の相対位置の変動 (staggering) は、符号語の選択と連係されているので、特定の符号語に対して、受信機はいつ「AA」が発生するのかを予測することができる。したがってフレーム毎に全ての符号語を探索して

AAを捜し出す必要はない。

移動局での最初のアクセス試行が低い出力レベルで行なわれたためにA A列を直ちに検出できなかった場合、次回基地局の受信機がAAを探索する時、出力レベルは42×0.1dB即ち4.2dBに高められている。0.1dBの小さなステップ42回の平滑なランプ関数を用いる代りに、試行間で出力を1回で4.2dBのステップで上昇させても、同様にアクセスの試行を行なうこともできるように思える。しかしながら、基地局20は次に各符号語を復号するので、移動局の出力が平滑に上昇するほうが、ランダム・アクセスの試行を検出した後の基地局20の動作が大幅に簡素化されると共に、符号語間の出力レベルの小さな変化は、より簡単に追跡することができるのである。

本発明の背後にある1つの目的は、ランダム・アクセスメッセージが送出中のトラフィックと干渉し得ない程度の出力レベルである間に、基地局20がそれらを検出し、検出に続いて、それらの出力が目的レベルに向かって上昇するにつれて、それらを削除することである。あるランダム・アクセスが、以前の試行において検出可能レベルより低かったなら、基地局がそれを再び捜す前に信号レベルを4.2dB上昇させることによって、重大な干渉の危険性が生ずるという可能

性は少ない。

ランダム・アクセス・メッセージ列の一例を第3A図に示す。これは制御処理部116によって生成された42の符号語を連続的に示すものである。最初の2つの128ビット符号語A、Aは、固定されたビットパターンを有し、これが基地局の制御処理器212によってランダム・アクセス・メッセージとして認識される。残りの40の符号語3、4、5、6、...、42は、誤り訂正符号化された形の移動局識別符号/電話番号と、通信情報とを含む。

符号語Aは、ランダム・アクセスを指示するのに用いられる、好ましくは128の可能性のあるワルシュ-ハダマード符号語の1つであり、トラフィックには用いられていない多数の確保されているスクランブル用符号の1つを用いて、スクランブルされる。基地局20は、受信した信号20を前記確保してあるスクランブル用符号の各々を用いてデスクランブルし、次に「A」について関連付けを行ない、ランダム・アクセスが開始したかを判定する。基地局20は、ランダム

・アクセスの開始を検出するために、A符号語の1つを検出しなければならない。一旦Aが検出されれば、基地局20は残りの40の符号語を復調する。符号語A、Aは、以下により詳細に述べるが、移動局10と基地局20との間の通信を同期させるためにも、用いられる。

基地局20の過負荷を回避するために、42符号語列の同一128ビット・ブロック内の全てのスクランブル用符号について全てのAA列を捜すことを基地局20に要求することによって、基地局20に過負荷をかけるのを回避するために、用いられたスクランブル用符号に応じてAA列の位置を変更する。第3B図に、3つのスクランブル用符号の場合を示す。残りのスクランブル用符号にも、同様の位置変更が行なわれる。このようにして、基地局20は各スクランブル用符号について、異なる時刻で符号語A、Aを探索し、これによって、全てのスクランブル用符号が同時に検出されなければならないとしたら発生し得る、処理負荷を回避する。

本発明の好適実施例では、各移動局のランダム・アクセス・メッセージの送信に、現在トラフィック通信に割り当てられていない、使用可能ないくつかのスク

ランブル用符号から選択されたスクランブル用符号を用いている。これらは、同一周波数の指定されたCDMAチャンネルを通じて、基地局20によって送信される同報通信メッセージ内に示される。ネットワークにアクセスしようとする移動局10は、その周波数に同調し、そして同報通信された使用可能なスクランブル用符号のリストを細かく調べる。移動局10は、1つの使用可能な符号を選択し、スクランブルされたランダム・アクセス・メッセージを送信する。現在用いられていない所定周波数 F_{d1} のスクランブル用コードは、周波数 F_{d1} に重畳されているCDMA信号の1つを用いて、同報通信送信において識別される。好ましくは、これは第1周波数 F_{d1} のダウンリンク (downlink) 信号の内最も強いもので、そのためいずれの移動局10によっても復号可能である。これは、「通話チャンネル」として有効に作用し、信号は移動局の変調器を補佐するためのパイロット信号として機能する。この狙いは、同報通信情報に関する限り、各周波数チャンネルが自立型となるようにすることである。一旦アクセスが検出され、そしてアクセス符号として認識されると、基地局の制御処理器212は、その符

号を同報通信されたリストから除去し、先に述べたアクセス・メッセージの復号に移行する。代替案として、現在使用中のアクセス符号を、リストとして同報通信することもできるので、内部に記憶されたリスト上に残っているものから移動局10が選択できるようにすることも可能である。

ランダム・アクセス送信は、移動アクセス・メッセージを特定数の符号語、例えば42に分割する、ある特定の境界（即ち、42符号語メッセージ・ブロック「AA...」の開始点）において、開始する。既に説明したように、各2語のスクランブルされた開始符号AAは、その時刻がばらばらにされており、ランダム・アクセス・メッセージを探索する基地局のタスクをできるだけ平等に分配するようにしてある。結果として、制御処理器212は、各ブロックの復号処理を行なうためには、可能なランダム・アクセス・スクランブル用符号の断片部分を、1つの時間間隔で探索しさえすればよい。CDMA信号処理器208は、移動局20のスクランブル用符号を用いて、干渉を生ずるほど強い信号強度で受信された、隣接セルにおけるランダム・アクセスも探索する。

時間整合情報が、基地局の送信機214を通じて、処理部116から送信タイミング制御器120に供給される。ランダム・アクセス・メッセージの検出に 응답して、基地局の送信機214は、移動局のアクセス送信が基地局20によって受信された時刻と、前もって設定されている目標タイミング値との間のタイミング差のような、応答情報を、移動局の処理部116に送信する。他の情報には、検出されたランダム・アクセス・メッセージの信号強度と所定の信号強度との間の差が含まれる。

移動局10は、ランダム・アクセスの前でも、通話チャンネル（即ち、同一周波数に重畳しているCDMA信号の内最も強いもの）に傾聴している。この信号に固定することによって、42符号語のフレーム・レベル及び拡張符号チップ・レベル（spreading code chip level）における、基地局とのタイミングの同期を達成している。

移動局10は、開始時から、基地局20からの通話チャンネルの同報通信に傾聴している。通話チャンネル上の信号構造も、「AA..」で始まる42符号語のメッセージから成る。したがって、移動局は、ダウンリンク通話チャンネル上

でAAが発生する時刻がわかり、これから他の全ての符号語の時刻変動が規定される。例えば、通話チャンネルがスクランブル用符号C0を用い、トラフィック・チャンネルがスクランブル用符号C1、C2等を用いるという標記（notation）を我々が用いるとすると、符号C1を用いてスクランブルされた信号においてAAが発生する時刻は、通話チャンネル上での発生時刻から2符号語後となる。同様に、符号語C2を用いてスクランブルされた信号においてAAが発生する時刻は、通話チャンネル上のAAより4符号語後、等というようになる。

通話チャンネル：.....AA.....AA.....

C1を用いた信号：.....AA.....AA.....

C2を用いた信号：.....AA.....AA.....

最初のAが発生する0.5ミリ秒のタイムスロットを単に判定する場合よりも、細かい解像度で同期を得る必要がある。実際、Aのような各符号語は、128の「チップ」で構成されている。CDMAの用語における「チップ」は、実際「

ビット」と同一であり、CMD Aが実際に多くのそのようなチップを送信して各ビット情報を伝達することを意味するために、用いられる。

符号語を正確にデスクランブルし、そして128ビットの相関付けを行なうためには、デスクランブル用符号を受信信号と1チップの精度で整合する必要がある。これは、「チップ・レベルにおいて、並びにフレーム構造レベルにおいて同期を達成した」が意味することである。「フレーム構造に同期させる」は、フレーム構造における42の可能な符号語位置のどこで、AA列が予期されるかを見出すことを意味し、「チップ解像度への同期」は、符号語期間内の128の可能なチップ位置のどれに、デスクランブル用符号を整合させなければならないかを判定することを意味する。これを実際に行なうには、幾つかの位置を試し、各位置でどれくらいの相関が見出されたかを分析する。

これまで述べたことは、移動局の受信機の動作に関連するが、そのようにして発見したタイミングは、移動局の受信機からブロック符号発生器及びスクランブラ114のような移動局の送信機部分に伝達されるので、それらは、基地局20

から受信されたものに関連する、フレーム、符号語及びチップ整合を用いて、信号を生成する。言い換えれば、基地局20は、マスタ・タイミング基準であり、それに全ての移動局10が同期することによって、判定された時間関係で信号を送信することができるのである。

複数の異なる移動局10から同一基地局20までの距離が等しくないために、移動局10が同一時刻に整合した信号を送信しても、基地局20で受信される時は整合されていない。したがって、送信符号発生器114は、基地から移動局10へ、そして再び戻る時のループ伝搬遅れを相殺するために、少し早めに送信信号を生成するように、制御処理部116によって命令される。必要とされるタイミング進みの正確な量の決定は、基地局の受信機が受信した移動局の信号の時間整合を測定し、それらが所定の位置に対してどれだけ早いか或いは遅いかを判定し、そして移動局20にメッセージを送信し、移動局10がその時間進みを調整すべき量（例えば、+または-チップ数）を与えることによって行なわれる。

移動局10がランダム・アクセス中に第1の送信を基地局20に対して行なう

時、その送信フレーム、語及びチップ・タイミングを、それが受信したタイミングに関連付ける。したがって、基地局20は、送出側の通話チャンネル上のタイミングを、受信した移動局の信号のタイミングと比較することによって、往復の遅れを判定することができる。基地局20は、全ての受信すべき移動局の信号に対して望まれる所定の時間整合に関して、移動局のタイミングがどのくらい早いのか或いは遅いかを判定する。次に、ランダム・アクセス送信の受信を確認する応答において、移動局10にその送信タイミングを正しい位置に調整可能にする情報を、移動局10に送ることができる。この情報は、移動局10が用いるための絶対的なタイミングの進み（この場合、基地局20はどのタイミング進みを移動局10が既に用いたかを知る必要がある）、または基地局20が移動局10に適用するように欲する調整量または Δ （この場合、基地局20は、移動局10が既に用いているタイミング進みの量を知る必要はない）のいずれかとすることもできる。

これらの間の選択は、本発明にとってそれほど重要ではなく、システムの原理 (philosophy) の問題である。目下のところ、好適な手法は、移動局10がそのラ

ンダム・アクセス送信において、その移動局IDだけでなく、当該送信が用いた出力レベル及びタイミングの進みについての詳細も含むことである。次に、基地局20は付加的に信号を調整し、その絶対値を移動局10に送り返す。次に、移動局10は、最も新しく基地局20から受信した目標値に一致するまで、その出力とそのタイミングとを同一の緩い割合で傾斜させる。

移動局のランダム・アクセス・メッセージの一例として、42語フレーム内にある40符号語のデータ及び比率 $1/2$ 誤り訂正符号 (rate $1/2$ error correction code) が、復号処理の後、20バイトの情報を生成する。これらのバイトは、ランダム・アクセス・メッセージにおいて、次のように展開させることができる。

メッセージ・タイプ:	1バイト
メッセージ番号:	1バイト
移動局識別番号:	4バイト
0.5dbに最も近い使用中の出力レベル:	1バイト
1/4に最も近い使用中のタイミング進み:	1バイト
通話先番号(移動局から発した通話):	8バイト
将来用いるための予備バイト:	2バイト
巡回冗長チェック符号:	2バイト
合計	20バイト

最初の送信を検出した時の、基地局から移動局への応答は、同様の形式とすることが出来る。

メッセージ・タイプ:	1バイト
メッセージ番号:	1バイト
移動局識別番号:	4バイト
0.5dbに最も近い使用中の出力レベル:	1バイト
1/4に最も近い使用中のタイミング進み:	1バイト
将来用いるための予備バイト:	11バイト
巡回冗長チェック符号:	2バイト
合計	20バイト

1フレームに42の符号語がある。フレームは、最も粗いタイミング解像度の単位である。各符号語は128チップを含む。符号語及びチップはより細かいタイミング解像度の単位であるが、加えてチップは、好適なシステムでは約4マイクロ秒長であるが、更に高い周波数クロック(即ち4 μ Sより更に短いパルスを生成する)をある整数で分周することによって、発生される。例えば、ある実施では、12.8MHzのクロックを48で分周して、1チップ期間のパルスを生成する。12.8MHzクロックの各パルスは、したがって、1チップ期間の1/48となるので、本システムは、必要であれば、どのようなタイミング調整でも、1チップの端数の解像度まで、微調整することができる。実際、出力レベルを大きなステップで変化させることは望ましくなく、1つの値と次の間により

小さな複数のステップで円滑に傾斜させることが望ましいのと同じ理由で、タイミングを大きなステップで変化させないことが望ましいので、我々もそうする。しかしながら、1チップ期間の $1/4$ の精度即ち解像度にまで、目標即ち到達値を指定することのみが必要となる。例えば、特定の移動局信号が、0と1チップとの間、例えば平均0.71チップだけ他よりも早く到着していることが、基地局の受信機によって検出された場合、これを1チップの $3/4$ に丸めることができ、タイミング進みのバイト値は3だけ変更され、タイミング調整メッセージの中で移動局に伝達される。次の数個の符号語にわたって、移動局はそのタイミングを、各符号語毎に、1チップの $1/48$ のステップで傾斜させ、全部で36符号語即ち18ミリ秒かけて、 $3/4$ チップの調整を行なう。これは実用の目的のためにも十分高速である。

上述のフォーマットにおいて、基地局20が「予備バイト」を用いて、移動局10に負荷の少ない周波数チャンネルに切り換えるように指令することもできる。

上述のメッセージ・フォーマットの使用例は、移動局10が最低出力レベルでランダム・アクセス送信を開始することを前提としている。このレベルの信号が通信を確立する機会を有するなら、移動局10は基地局20から非常に遠く離れているはずがないので、ゼロ・タイミング進みが用いられる。したがって、移動局10からの最初のメッセージは、

出力バイト = 0 ;

タイミング進み = 0
を含む。

移動局10は、符号語当たり約0.1dBずつその出力を上昇させ続けるので、最初の繰り返しメッセージは、最初のメッセージより約4.1dB高い出力で始まることになる。出力バイトを0.5dBで量子化すると、メッセージに含まれる値は9となる。基地局20からの承認がないまま出力レベルがかなり高い値に達し、移動局10がかなりの距離にあることを示すまで、タイミング進みに対する変更は必要ない。セルラ通信で通常予想される最大距離は30キロであり、

この場合往復遅れを補償するために、200 μ Sの相対的時間進みが必要となる。したがって、最大出力では、ランダム・アクセス繰り返しメッセージに含まれるタイミング・バイトは、200 μ S範囲の進みを示すことになろう。距離以外の理由、例えば局所的陰影妨害によって、より高い出力を用いることを移動局10に要求することもあるので、最大時間進みを用いるのではなく、それより約100 μ S少なくして、例えば32チップ期間の最大遅れまで、信号遅れを受け入れるように、基地局の容量が対処するための100 μ Sを残すことが望ましい。ここで1チップは例えば4 μ Sの長さである。これらの例の形態では、1/4チップが1 μ S長であり、タイミング・バイト値は、移動局20によって現在用いられているタイミング進みをマイクロ秒で表わす。

移動局の信号が最初に基地局20によって検出されたのが、7度目の試行時で、最大出力(dB)の約半分に達した時であった場合(即ち、出力バイト値が60)、移動局10は例えばタイミング進みバイト値40を用いた。基地局20は移動局10を検出するが、その信号は非常に弱いまななので、移動局10が出力を例えば16 dB上昇させ続け、目標範囲に導き入れることが望ましい。更に、移動局の信号が、基地局の好適な時間窓と比較して、例えば20 μ S遅れていることが検出された。この場合、基地局20の承認メッセージは次の値を含むであろう。

$$\text{使用出力バイト} = 60 + 16 / 0.5 = 92$$

$$\text{使用タイミング・バイト} = 40 + 20 = 60$$

移動局10は、このメッセージを受信すると、指令された値に到達するまで、そ

の出力とタイミングとを傾斜させ続ける。

基地局20及び移動局10における処理遅れ、または最初の承認メッセージを検出するための一時的な無線ノイズによる誤動作のために、承認メッセージが受信される前に、移動局10が少なくとも1回余分に試行する(例えば、出力=68、タイミング=42)可能性がある。これもまた、より高い出力レベルにおいて、基地局20によって検出される。この場合、既に目標範囲の12 dB以内で、所望の最適タイミングの18 μ S以内となっている。したがって、基地局20

は、次の値を有する別の承認メッセージを送出する。

$$\text{使用出力バイト} = 68 + 12 / 0.5 = 92$$

$$\text{使用タイミングバイト} = 42 + 18 = 60$$

このように、基地局20は移動局10に一貫性のある命令を与えるので、移動局10は最終的には所望のパラメータを採用することになる。

この情報を基にして、処理部116は、タイミング制御器120に、タイミング進み係数によって移動局のアクセス・メッセージの送信タイミングを進ませるように指示し、移動局10と基地局20との間の距離に起因する伝搬遅れを補償する。アクセス送信タイミング係数はゼロで、アクセス・メッセージ送信出力レベルが上昇するにつれて増加し、送信時刻をより早くすることができる。要求される出力レベルが高ければ高いほど、移動局10と基地局20との間の距離も遠いので、更にアクセス・メッセージもより早く送って、適正な時間整合が行なわれるようにしなければならない。基地局の送信機214にとって好ましいのは、情報を同報通信し、それによって、移動局の制御部116が、タイミング制御器120を、上述のような方法で、基地局のセルに関連する伝搬規定 (propagation law) に対する時間進み/出力レベル上昇の関係により正確に適合させることができるようにすることである。このような情報は、異なる方向における基地局送信機の有効放射出力、及び放射伝搬損失の概略を含む。

移動局10と基地局20との間のメッセージ交換によっても解決される問題は、移動局10が、通話チャンネル符号ではなくトラフィック・スクランブル用符号を用いて、基地局の送信を受信できることを保証すること、及びこれを基地局20に確認し、通話チャンネル容量を残すために基地局20が通話チャンネル上で

の送信を中止することである。

更に、セル内の他の移動局10が、任意の出力レベルで突然現われた新しい基地局の送信による妨害を受ける可能性がある。新しい符号の突然の出現による妨害を回避するという、同じランダム・アクセスの問題は、したがって、逆方向で解決されなければならない。

以前には用いられていない符号で基地局20が送信を開始するための好適な方法は、送出中の信号のいずれよりも低い出力レベルで開始し、そして0.5mS符号語毎に約0.1dBの割合で、丁度移動局10のようにゆっくりと傾斜させることである。同時に、その符号を未割り当て符号リストから除去するか、或いは基地局20から同報通信される使用済み符号のリストに加える。

基地局20が同報通信に用いた符号リストのフォーマットは、以下の通りである。

使用中のコード数	(1~24)	5ビット
最も強い信号の符号番号	(31中1)	5ビット
二番目に強い信号	々	(30中1) 5ビット
・	・	・
・	・	・
15番目に強い信号の符号番号	(17中1)	5ビット
16番目に強い信号の符号番号	(16中1)	4ビット
・	・	・
・	・	・
23番目に強い信号の符号番号	(9中1)	4ビット
24番目に強い信号の符号番号	(8中1)	3ビット
<hr/>		
全ビット	$5 \times 8 \times 5 + 8 \times 4 + 4 \times 3 + 2 \times 2 + 1 = 115$ ビット	

したがって、20バイトのデータ・メッセージ内では、バイトを以下のように上述の同報通信メッセージに割り当てることができる。

メッセージ・タイプ: 1バイト

上述のような符号の順序: 15バイト

将来使用するための予備: 2バイト

巡回冗長チェック符号: 2バイト

合計: 20バイト

このメッセージは、ランダム・アクセスを行なおうとしている以外の移動局10が読むことができ、以前使用されていなかった符号を用いた送信の開始が近いこ

とを、それらに警告するためのものである。これは、不動作の移動局10によっても読み取り可能であり、走査中の各周波数チャンネル上のトラフィック負荷状況を判定するのに用いることができるので、最も負荷の少ない周波数チャンネル上でランダム・アクセスを行なうように、選択させることが可能となる。

基地局20が送信を開始する際の出力レベルは、最も強い信号より35dB以上低いことはありそうもないので、符号語当たり0.1dBの割合で、最も弱い位置から最も強い位置まで増加させるのに、360符号語(180ミリ秒)しか取っていない。この時間中、移動局10から発せられた通話の場合、基地局20は既に通話先の番号を陸線ネットワーク(land network)に渡してあるので、通話先の加入者に接続する際の陸線ネットワークにおける運搬は、ランダム・アクセスの完了と並列であり、それと直列ではない。言い換えれば、陸線接続は、ランダム・アクセスの完了と同時に進められるのであり、連続的に進められるのではない。

この期間中、移動局10は、共通通話チャンネルを変調し続けると共に、移動局自体のスクランブル用符号を用いて基地局の信号が現われるのを傾聴する。基地局20は同一データを、通話チャンネルと移動局の符号上に送信することによって、意図された移動局10による信号の検出、並びにその他の移動局10による当該信号の削除に便宜を図る。移動局10がそれ自体のスクランブル用符号を用いて信号の検出に成功した時、以下のようなアップリンク承認メッセージ・フォーマットを用いて、この事実を基地局20に知らせる。

メッセージ・タイプ: 1バイト

= 「承認」

メッセージ番号: 1バイト

移動局識別番号：4バイト

承認された基地局のメッセージ番号：1バイト

検出されたそれ自体の符号の信号強度順：1バイト

他の基地局の通話チャンネル強度：8バイト

将来用いるための予備：2バイト

巡回冗長チェック符号：2バイト

合計 20バイト

移動局10は、基地局20が出力及び時間整合メッセージ・タイプの送信を中止し、新たなメッセージ・タイプまたはトラフィックを送出するまで、メッセージ番号を増加させながらこのメッセージを繰り返す。このように、基地局／移動局相互交換の進展によって、本発明の目的、即ち唯一のチャンネル上に二重の基地局－移動局連係を確立することが、達成される。一旦基地局20が出力レベル及び時間整合に満足したなら、移動局10に「トラフィック・チャンネル割り当て」メッセージを送出する。トラフィック・チャンネル割り当てメッセージは、ランダム・アクセスが成功し、移動局10は通話設定の次のステップに進んでもよいことを、移動局10に示す。移動局によって開始された通話設定については、移動局10が通話される側の電話番号を送信する。トラフィック・チャンネル割り当てメッセージが移動局10に送出された時、移動局10は、そのメッセージ内で指示された符号／周波数パラメータに切り換える。こうして、タイミング及び出力レベルの閉ループ制御が、移動局10と基地局20との間で形成される。好ましくは、この出力レベル制御ループは、1992年4月10日に出願され、先に参照として組み入れた、係属中のアメリカ合衆国特許出願連番第866,544号「二重出力制御 (Duplex Power Control)」に記載されたシステムにしたがって、機能する。しかしながら、より一般的には、トラフィック・チャンネル割り当てメッセージは、ランダムアクセスを試行する全ての移動局に共通なランダム・アクセス符号から、トラフィック通信用に指定された符号に、CDMA符号を変更する命令を含むことができる。加えて、トラフィック・チャンネル割り当てメッセージは、他の周波数に変更する命令を含むこともできる。この点以降の

手順は、「通話設定」の完了と呼ばれ、アクセスされたネットワーク内で移動局10を認証する、またはその逆の目的のための、他のメッセージ交換を含むことができる。更に、移動局10及び基地局20が出力及び時間整合メッセージの中止以降に採用した送信出力レベルは、先に述べた別個の出願、連番第866, 554号に開示された「二重出力制御」の技術を用いて、制御することができる。

無線チャンネル上の時間分散及びエコー、並びにランダム・アクセス・メッセージの到達時間における不確実性を補償するために、CDMA信号処理器208は、受信したデジタル信号サンプルにいくつかの異なるシフト処理を施し、従来のRAKE検出/受信機において各シフトの復号結果を組み合わせる。

RAKE受信機は、信号があるチャンネルを通じて到来し、遅れエコーを付加することを予測する。第4A図は、元の送信信号の所望成分/シフトが、異なる時点 T_0 において整合され、振幅 C_0 を有して現われているところを示す。一方、送信路にエコーが付加されて、そのために所望の信号成分が T_1 においても振幅 C_1 を有して現われる場合、信号は第4B図に示すように現われる。一般的に、RAKE受信機は、第4C図に示すように、 T_0 、 $T_0 + dT$ 、 $T_0 + 2dT$ 、 $T_0 + 3dT$...において受信され、夫々振幅 C_0 、 C_1 、 C_2 、 C_3 等を有する多数のエコーを予測する。

予期される位置及び振幅は、過去の履歴から予測され、多数のRAKEタップが遅れレジスタ内の予期された位置に配され、エコーが収集され、それらに適切な重みが付加される。

このように、RAKE受信機は、RAKEタップの1つを T_0 に配置することによって、最も早く到達する可能性のある時刻において、信号を探索することができる。また、この受信機は、1つのRAKEタップを $T_0 + dT$ に配置することによって、遅れた時刻 $T_0 + dT$ に到達する信号を探索すること、等もできる。遅れレジスタ上で可能な全タップの広がり、探索可能な到達時間の不確実性の総量を決定する。好適なシステムでは、32チップまでの時間遅れを探索することができるが、これは約128 μ sの時間遅れまでに相当する。

大量のエネルギーを含む複数のタップが識別された時、幾つかのRAKEタップを設定してそれらの時間シフトからエネルギーを収集し、タップに適切な重み付け

を加えて信号対ノイズ及び干渉比を最大にすることによって、信号の検出を進める。好適なシステムでは、このようにして組み合わせられるタップの全広がりとは8チップになる。即ち、大量のエネルギーを含むタップは、32チップまで遅らせることができるが、検出のために選択付加されるものは全て、その32チップ範囲のいずれかの8チップ窓内に存在しなければならない。これは、原理の問題というよりも、不当に処理能力を損うことなく許容可能であると考えられている実用的な簡素化である。RAKEタップを操作することにより、いかにして幾分遅れのある信号を受け付けるように、受信機を適合させるかを示すために、第4D図は非ゼロ重みのタップ4、5、6及び7、並びにゼロ重みを与えられたタップ0、1、2及び3を示す。この構成は、最初の時間位置T4から開始して受信されたエネルギーを組み合わせ、そしてそれを復号する。第4E図では、タップ4、5、6及び7はゼロであるが、タップ0、1、2及び3は、第4D図でタップ4、5、6及び7が有していた値を有する。したがって、RAKE受信機は、T4の代わりに、それより早い到達時刻T0に、最初の場合と同じ信号を正確に受信するように適合される。このように、位置及びタップ重みの相対値を調整することによって、RAKE受信機は、幾らか伝搬遅れのある信号を受信することができる。

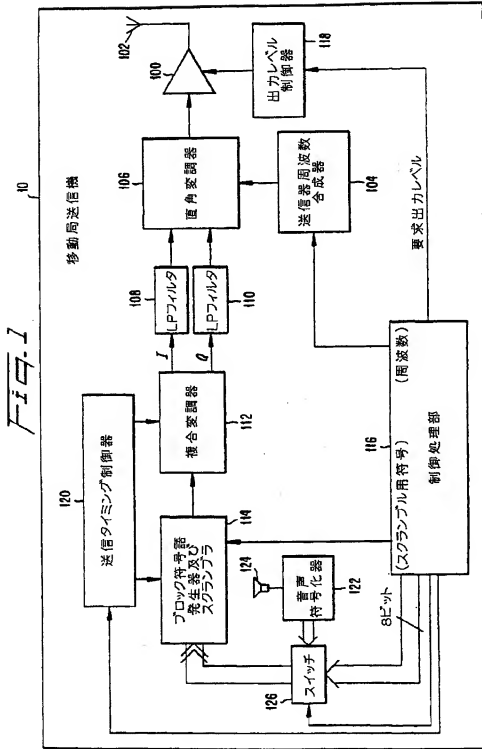
干渉回避についての同様な問題が、通話の終了時に存在することがある。信号が突然消滅することに起因する干渉は、新しい信号が突然出現することによる場合より、危険性は少ないが、以下のような柔軟な終了手順を採用することによって、残された危険性をも根絶することができる。

基地局20または移動局10が最後のトラフィック・フレームを送信した後、不連続送信モードに入る。このモードについては、1992年4月10日出願の、「不連続CDMA受信」と題された、アメリカ合衆国特許出願連番第866,554号に、より詳しく記載されている。これは、フレーム当たり送信される42の符号語の内40を除去し、こうすることによって、送信中の「DTXFLAGS」と命名された42の内2つの符号語のみが残っていることを、他の受信機が分るようにする。これらは、大体42語フレーム毎に-4dBに等しい出力レベルを徐々に低下させつつ、送信される。10フレームの後、信号レベル

は40dB低下しており、ここで送信は終了する。これには約200mSかかるのみである。次に、基地局20は、使用したアクセス符号を、同報通信される使用中のコードのリストから除去するので、別の移動局10はその符号上で自由にランダム・アクセスを開始することができる。

本発明の特定実施例について記載しかつ例示したが、当業者が改変することができるので、本発明はそれに限定されないと理解されるべきである。本願は、いかなるそして全ての改変も、ここに開示し請求する発明の基礎となる精神及び範囲の中に含まれることを、意図するものである。

【図1】



【図4】

FIG. 4A

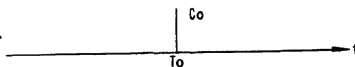


FIG. 4B

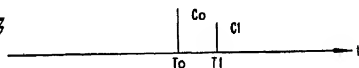


FIG. 4C

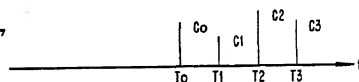


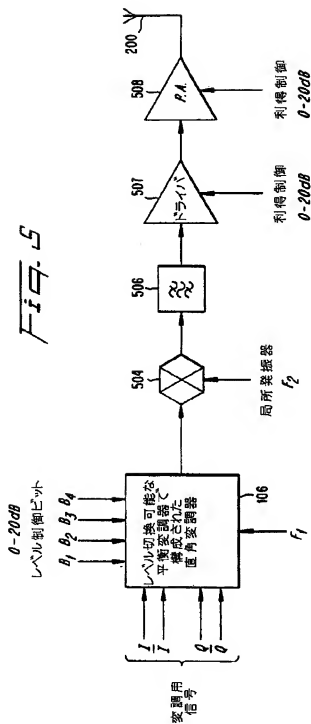
FIG. 4D



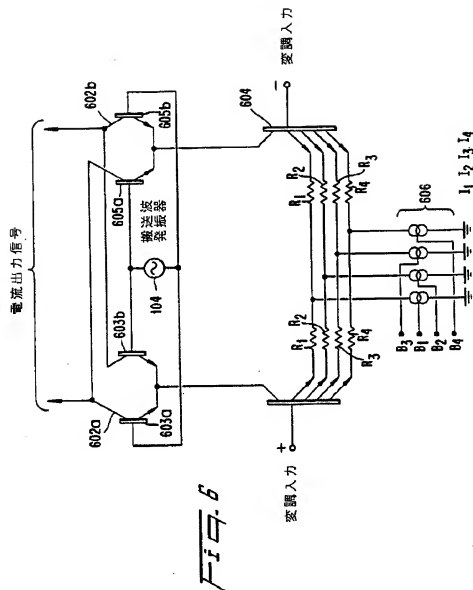
FIG. 4E



【図5】



【图6】



【手続補正書】特許法第184条の7第1項

【提出日】1993年10月12日

【補正内容】

請求の範囲(19条補正)

1. 複数の第1無線局の内少なくとも1つと、1つの第2無線局との間で開始された無線通信に起因する干渉を最少に抑える方法であって、

前記少なくとも1つの第1無線局から、比較的低い出力レベルでアクセス・メッセージを送信するステップ、

前記アクセス・メッセージが、前記第2無線局によって検出されたかを判定するステップ、

前記アクセス・メッセージが検出されるまで、出力レベルを上昇させながら前記アクセス・メッセージを再度送信するステップ、及び

前記アクセス・メッセージの検出時に、前記第2局から出力設定情報を、前記第1局に対して送信するステップ、
を含むことを特徴とする方法。

2. 請求項1において、前記第1局は移動無線電話機であり、前記第2局は基地局であることを特徴とする方法。

3. 請求項1において、前記アクセス・メッセージは、アクセス・コードと、前記第1局の識別コードとを含むことを特徴とする方法。

4. 請求項1において、前記アクセス・メッセージは、広帯域信号の符号化を用いて送信されることを特徴とする方法。

5. 請求項4において、前記アクセス・メッセージは、直交ブロック・エラー訂正符号を含むことを特徴とする方法。

6. 請求項4において、前記送信ステップは、確保されているスクランブル用符号の一群から選択された1つのスクランブル用符号を用いて、前記アクセス・メッセージをスクランブルすることを特徴とする方法。

7. 請求項6において、前記スクランブル用符号は、共通通話チャンネル上を同報通信される情報から識別可能であることを特徴とする方法。

8. 請求項1において、更に、前記第2局において、前記アクセス・メッセ

ージの受信を承認するステップを含むことを特徴とする方法。

9. 請求項8において、前記承認ステップは、前記第1局に、指定した遅れ

の後、出力レベルの上昇を中止するよう指令することを含むことを特徴とする方法。

10. 請求項1において、前記アクセス・メッセージを送信する時刻は、前記出力レベルに基づくことを特徴とする方法。

11. 請求項8において、承認ステップは、時間整合情報を送信することを含むことを特徴とする方法。

12. 請求項8において、承認ステップは、出力調整情報を送信することを含むことを特徴とする方法。

13. 請求項1において、更に、徐々に前記出力レベルを低下させることと、前記出力レベルが所定の程度だけ低下した時に前記通信を終了することを含む、前記無線通信を終了するステップを含むことを特徴とする方法。

14. 請求項13において、前記終了ステップは、不連続送信モードに入ることを含むことを特徴とする方法。

15. 少なくとも1つの他の無線局と通信するための移動無線局であって、前記移動局から前記他の無線局に、比較的低出力レベルでランダム・アクセス・メッセージを送信する手段、

前記他の無線局からの応答メッセージを検出する手段、及び

前記応答メッセージが出力設定情報を供給する承認を含んでいることが検出されなければ、前記ランダム・アクセス・メッセージを出力レベルを上昇させて再度送信するように、前記送信手段に指令する手段、
から成ることを特徴とする移動無線局。

16. 請求項15において、前記再送信手段は、傾斜関数に応じて、前記出力レベルを上昇させることを特徴とする移動局。

17. 請求項15において、前記送信手段は、前記他の無線局から同報通信された、スクランブル用符号リストから1つのスクランブル用符号を選択する手段を含むことを特徴とする移動局。

18. 請求項15において、更に、前記上昇させた出力レベルに基づいて、前記アクセス・メッセージの送信時刻を調整する手段を含むことを特徴とする移動局。

19. 通信システムであって、
複数の移動無線電話局であって、各々
最初は比較的低い出力レベルでアクセス・メッセージを送信する手段、
前記送信手段の出力レベルを規制する手段、及び
前記アクセス・メッセージが検出されたかにしがつて、前記規制手段を制御する制御手段、
を含む移動局、
前記移動局から同一周波数チャンネル上を送信された、重畳する信号の複合体を受信する手段、
前記アクセス・メッセージを検出する手段、及び
前記検出されたアクセス・メッセージに対応して、前記移動局に応答メッセージを送信する手段、
を含む、少なくとも1つの基地局、
を含むことを特徴とする通信システム。

20. 請求項19において、前記基地局は、更に、
前記アクセス・メッセージを含む受信信号を、信号強度にしたがつて整列する手段、
選択的に最も強い信号を復号する手段、及び
前記復号した信号を、前記受信複合信号から除去する手段、
を含むことを特徴とするシステム。

21. 請求項20において、各移動局は、
直交または両直交符号を用いてアクセス・メッセージを符号化し、符号化アクセス・メッセージを生成する手段、及び
固有のスクランブル用符号を用いて、前記符号化アクセス・メッセージをスクランブルする手段、

を含むことを特徴とするシステム。

22. 請求項21において、前記スクランブル用符号は、ランダム・アクセス・メッセージ用に確保されていることを特徴とするシステム。

23. 請求項22において、前記基地局の送信手段は、前記確保されている

スクランブル用符号のリストを同報通信し、前記移動局が使用可能なアクセス符号を判定できるようにしたことを特徴とするシステム。

24. 請求項22において、前記基地局の送信手段は、他の無線通信のために用いられるスクランブル用符号とは別個に、前記確保されているスクランブル用符号のリストを同報通信することを特徴とするシステム。

25. 請求項22において、前記基地局の送信手段は、他の無線通信のために用いられる、前記確保されているスクランブル用符号のリストを同報通信することを特徴とするシステム。

26. 請求項19において、前記アクセス・メッセージは、移動局識別符号と、ランダム・アクセス符号とを含むことを特徴とするシステム。

27. 請求項19において、各移動局は、前記規制された出力レベルに基づいて、前記アクセス・メッセージの送信時刻を調整する手段、及び前記応答メッセージ内の時間整合情報を検出する手段を含むことを特徴とするシステム。

28. 請求項27において、前記基地局は、該基地局において検出された前記ランダム・アクセス・メッセージの信号強度と、所定の信号強度との差を判定する手段を含むことを特徴とするシステム。

29. 請求項28において、前記判定手段は、前記ランダム・アクセスが検出された時刻と、所定の時刻との間の時間差を判定することを特徴とするシステム。

30. 請求項19において、前記受信手段は、前記アクセス・メッセージと関連する、所定の信号拡散符号と関連付ける手段を含むことを特徴とするシステム。

31. 請求項30において、前記検出システムは、RAKEK検出器であることを特徴とするシステム。

32. 請求項19において、前記基地局の検出手段は、変動する時間間隔で、特定のアクセス・メッセージを探索することを特徴とするシステム。

33. 複数の第1無線局の内少なくとも1つと、少なくとも1つの第2無線局との間で無線通信を確立するための方法であって、

前記第1局の少なくとも1つによって、前記少なくとも1つの第2局の負荷が

軽いチャンネルを選択するステップ、及び

ランダム・アクセス手順に続いて、

前記第2局によって同報通信された符号のリストから識別されたスクランブル用符号を、前記第1局によって、選択するステップ、

前記選択された符号を含む、通話開始メッセージを比較的低い出力レベルで、前記第1局によって、送信するステップ、及び

承認メッセージが前記第2局から受信されるまで、前記送信されたメッセージの前記出力レベルを、前記第1局によって、徐々に上昇させるステップ、から成ることを特徴とする方法。

34. 請求項33において、前記チャンネル選択ステップは、

1つ以上の前記第2局からのチャンネル上の種々の無線周波数の信号を受信し、かつ復号すること、

各受信チャンネル上の負荷を判定すること、及び

明確な受信品質を有し、負荷が軽いチャンネルを選択すること、を含む方法。

35. 請求項33において、前記ランダム・アクセス手順は、更に、前記第1局及び前記第2局の一方によって送信された通話開始信号の受信時に、前記ランダム・アクセス手順を開始することを含むことを特徴とする方法。

36. 請求項35において、前記ランダム・アクセス手順は、更に、

前記符号リストからの1つの符号が、第1局によって送信されているかを、前記第2局によって、判定すること、

前記送信されたメッセージを受信し、前記選択された符号を用いて復号した時に、承認メッセージを、前記第2局によって、送信すること、

前記承認メッセージの検出時に、第2メッセージを前記第2局に、前記第1局によって、送信すること、及び

前記第2メッセージの受信及び復号時に、前記第2局による前記承認メッセージの送信を中止すること、
を含むことを特徴とする方法。

37. 請求項33において、前記承認メッセージは、共通通話チャンネル上を送信され、前記第2局によるタイミング調整情報を含むことを特徴とする方法。

38. 請求項36において、前記第2局は、前記承認メッセージを最初は低出力レベルで送信し、前記第2メッセージの受信まで、前記出力レベルを徐々に上昇させることを特徴とする方法。

39. 請求項36において、前記第2メッセージは、信号強度情報を含むことを特徴とする方法。

40. 請求項35において、前記第2局は、共通通話チャンネルと前記選択されたチャンネルとの両方から、前記承認メッセージを受信することを特徴とする方法。

41. 請求項33において、更に、前記送信されたメッセージの前記出力レベルを徐々に低下させることと、前記出力レベルが所定の程度だけ低下された時に前記通信を終了することを含む、前記通信を終了するステップを含むことを特徴とする方法。

42. 第1無線局と第2無線局との間の無線通信の終了に起因する干渉を最少に抑える方法であって、

最後の通信セグメントの後に、通話終了モードに入るステップ、

送信出力レベルを徐々に低下させるステップ、及び

前記出力レベルが所定の程度だけ低下された時、送信を終了するステップ、
を含むことを特徴とする方法。

43. 請求項39において、前記終了モードは、データのフレームを2フラグ以下に減少させる、不連続送信モードであることを特徴とする方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US93/03304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(3) : H04B 1/04, 1/10, 15/06; H04L 7/04; H04Q 7/00, 9/02

US CL : 375/1; 379/39; 455/33.1, 34.2, 127

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 375/1; 379/39, 60; 455/33.1, 34.2, 127, 67.1, 63, 33.2

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	THE CONFERENCE PUBLICATION NO 139, 1976, THOMPSON ET AL., "AUTOMATIC POWER CONTROL IN THE PTARMIGAN SCRA SUBSYSTEM" pp 1-4, see page 2, first column	1, 2, 8, 9, 12, 15, 16, 19 and 30
Y	US, A 4,984,247 (Kaufmann et al.) 08 January 1991 See column 1	3, 4 and 21
Y	US, A 4,694,467 (Mui) 15 September 1987 See column 6, lines 36-49	31
Y,P	US, A 5,151,919 (Dent) 29 September 1992 See column 18, claims 15 and 16	5, 6, 20 and 21
A	US, A 4,811,421 (HAVEI et al.) 07 March 1989 See Abstract	1-4, 15, 16 and 19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" prior document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Z" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimant
"O" document referring to oral disclosure, use, exhibition or other means	"G" document available to the public prior to the international filing date but later than the priority date claimant

Date of the actual completion of the international search

29 July 1993

Date of mailing of the international search report

02 AUG 1993

Name and mailing address of the ISA/US
Commissioner of Patents and Trademarks
Box PCT
Washington, D.C. 20231

Facsimile No. NOT APPLICABLE

Authorized officer

GILBERTO BARRON, JR.

Telephone No. (703) 308-6477

Form PCT/ISA/210 (second sheet) July 1992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/U892/03304

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A 5,056,109 (Gilhousen et al.) 08 October 1991 See Abstract	1-4, 15, 16 and 19

フロントページの続き(51)Int. Cl.⁴

H 0 4 Q 7/22
7/24
7/26
7/30
7/36

識別記号

片内整理番号

F I

7605-5J

H 0 4 Q 7/04

A

36. 請求項3の記載の方法であって、前記ランダム・アクセス手段は、前記符号リストからの1つの符号以上の第1の距離単位によって選択されているか否かを前記第2の距離単位によって判定すること、

前記送信されたメッセージを受信して前記選択された符号を用いてデコードした上に、前記メッセージを前記第2の距離単位によって送信すること、

前記送信メッセージが送信した上に、第2のメッセージを前記第1の距離単位によって前記第2の距離単位に送信すること、

前記第2のメッセージを受信してデコードした上に、前記第2の距離単位による前記送信メッセージの送信を中止すること、

をさらに含む、送信方法、

37. 請求項3の記載の方法であって、前記第2の距離単位は前記送信メッセージは、おおよそ10マイクロ秒で送信され、前記第1の距離単位は前記送信のタイミングをあるタイミングで調整するを含む、前記方法、

38. 請求項3の記載の方法であって、前記第2の距離単位は、前記送信メッセージを前記送信方法のレベルで送信し、前記第2のメッセージの受信まで前記出力レベルを維持し、上昇する、前記方法、

39. 請求項3の記載の方法であって、前記第2のメッセージ送信速度を上げ、前記方法、

40. 請求項3の記載の方法であって、前記第1の距離単位は、前記送信チャンネルと前記選択されたチャンネルとの間から前記送信メッセージを反送する、前記方法、

41. 請求項3の記載の方法であって、送信を停止するステップであって、前記送信されたメッセージが出力レベルを数々に低下させること、前記出力レベルが前記の限度だけ低下したときに前記送信を停止させることを含む送信ステップを含む、前記方法、

42. 第1の距離単位と第2の距離単位との間の前記送信の終了で輸出する平均を最小にする方法であって、

最後の送信セグメントの最後の前記メッセージに入力ステップ、

送信出力レベルを数々に低下させるステップ、

前記送信出力レベルが前記の限度だけ低下した上に送信を停止させるステップ、

を含む送信方法、

43. 請求項42の記載の方法であって、前記送信メッセージは、データのフレームをサブフレーム以下に減少させる送信速度モードである、前記方法、